

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-158902
(P2000-158902A)

(43)公開日 平成12年6月13日(2000.6.13)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
B 6 0 B 3/00		B 6 0 B 3/00	Z
37/00		37/00	H
37/10		37/10	L

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-332578

(22)出願日 平成10年11月24日(1998.11.24)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 山口 長洋

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 100079669

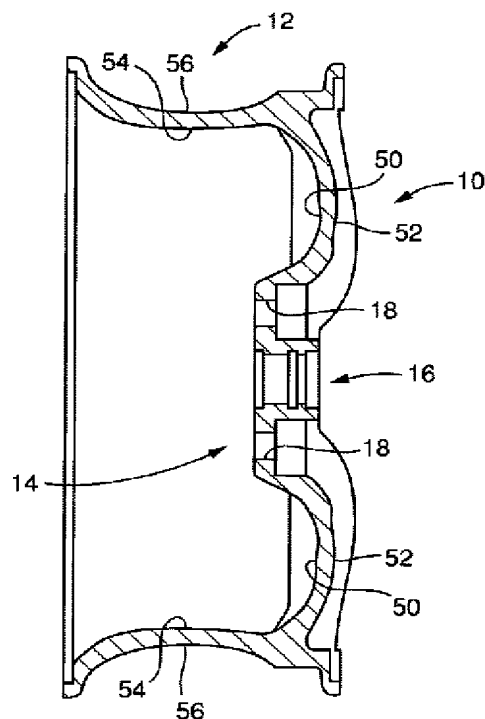
弁理士 神戸 典和 (外3名)

(54)【発明の名称】 タイヤ用ホイール

(57)【要約】

【課題】タイヤが装着された状態でそのタイヤと共同して自動車の車輪を構成するホイールにおいて、その振動特性を改善する。

【解決手段】ホイールの表面に曲率付与部50、52、54、56を形成することにより、ホイールの剛性を増大させ、それにより、ホイールの1次固有振動数を、そのホイールに振動を伝達するタイヤ等の1次固有振動数より増加させる。このようにしてホイールの振動を抑制し、路面凹凸に起因した車内騒音を低減させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】タイヤが装着された状態でそのタイヤと共同して自動車の車輪を構成するホイールであって、自動車の、そのホイールに振動を伝達する振動伝達系とは異なる固有振動数を有するタイヤ用ホイール。

【請求項2】当該ホイールの表面に曲率が付与されることにより、固有振動数が前記振動伝達系の固有振動数より高くされた請求項1に記載のタイヤ用ホイール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、タイヤが装着された状態でそのタイヤと共同して自動車の車輪を構成するホイールに関するものであり、特に、その振動特性を改善する技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】走行中の自動車内では種々な音が発生し、これらは一般に車内騒音と呼ばれている。そして、この車内騒音は、エンジンが回転することにより発生する音（こもり音、エンジンノイズ等）、エンジンの動力が車輪に伝達される過程で発生する音（こもり音、ギヤノイズ等）、車両が走行するために発生する音（ロードノイズ、風切音等）等から構成される。以下、ロードノイズとギヤノイズとについて詳しく説明する。

【0003】ロードノイズは、自動車が粗い路面を走行している際に発生する車内騒音であり、約50～約500Hzの周波数を有する。ロードノイズは例えば、路面の凹凸が加振源となり、車輪の振動、サスペンションの振動および自動車のボデーパネルの振動を順に経て車内騒音となる。

【0004】ギヤノイズは、複数種類存在しており、トランスミッションギヤノイズおよびデファレンシャルギヤノイズと、歯打ち音とに分類することができる。トランスミッションギヤノイズおよびデファレンシャルギヤノイズは、自動車の動力伝達装置としてのトランスミッションおよびデファレンシャルにおけるギヤのかみ合いが加振源となって発生する。これに対して、歯打ち音は、エンジンのアイドリング時や一定車速での走行時に、自動車の駆動系のガタ打ち振動によって発生する。これらのギヤノイズも、ロードノイズと同様に、車輪の振動、サスペンションの振動および自動車のボデーパネルの振動を順に経て車内騒音となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題、課題解決手段および発明の効果】それらの車内騒音を低減するために、本発明者は研究を行い、その結果、次のような事実が判明した。すなわち、車輪の振動については従来、弾性体で構成されたタイヤの弾性振動のみが要因であると考えられていたが、剛体で構成されたホイール（「車輪」と区別する意味において「ディスクホイール」と称される場合もある）の振動も重要な要因であるという事実が判明し

たのである。

【0006】この知見に基づき、本発明は、タイヤ用ホイールの振動特性を改善することにより、車内騒音を良好に低減することを課題としてなされたものであり、本発明によって下記各態様のタイヤ用ホイールが得られる。各態様は、請求項と同様に、項に区分し、各項に番号を付し、必要に応じて他の項の番号を引用する形式で記載する。これは、本明細書に記載の技術的特徴およびそれらの組合せのいくつかの理解を容易にするためであり、本明細書に記載の技術的特徴やそれらの組合せが以下のものに限定されると解釈されるべきではない。

【0007】(1) タイヤが装着された状態でそのタイヤと共同して自動車の車輪を構成するホイールであって、自動車の、そのホイールに振動を伝達する振動伝達系とは異なる固有振動数を有するタイヤ用ホイール〔請求項1〕。このホイールによれば、その固有振動数が振動伝達系の固有振動数と異ならせられることにより、ホイールの振動が抑制され、その結果、車輪の振動を要因とする車内騒音が低減される。ここに「ホイール」は、銅製としたり、アルミニウム製とすることができ、また、一体型としたり、複数の部材が結合された分割型とすることができる。また、「振動伝達系」には、車輪が非駆動車輪である場合には、タイヤ、サスペンション等が含まれ、また、車輪が駆動車輪である場合には、さらに、ドライブシャフト、デファレンシャル、トランスミッション、エンジン（内燃機関）等の動力源等も含まれる。また、ホイールの「固有振動数」と振動伝達系の「固有振動数」との関係については、ホイールの1次固有振動数が、振動伝達系の少なくとも1次固有振動数とは一致しないように設定したり、振動伝達系のいずれの固有振動数とも一致しないように設定することができ、また、ホイールのいずれの固有振動数も、振動伝達系のいずれの固有振動数とも一致しないように設定することもできる。また、本項に記載のホイールを実施するに際し、振動伝達系が複数存在する場合には、ホイールの固有振動数が、それら複数の振動伝達系のいずれとも異なるように実施することが望ましいが、それら複数の振動伝達系のうちホイールに伝達する振動が最も強い振動伝達系（例えば、タイヤ）とは少なくとも異なるように実施することが可能である。

(2) 当該ホイールの表面に曲率が付与されることにより、固有振動数が前記振動伝達系の固有振動数より高くされた(1) 項に記載のタイヤ用ホイール〔請求項2〕。ホイールの固有振動数を振動伝達系の固有振動数とは異なる技術として、ホイールの剛性を、そのホイールの必要強度を確保するために必要な剛性より増加させることにより、ホイールの固有振動数を振動伝達系の固有振動数より高くする態様がある。ここに、ホイールの剛性を増加させる技術には、ホイールの板厚を、そのホイールの必要強度を確保するために必要な板厚より増大さ

10

20

30

40

50

せる態様や、ホイールに、その必要強度を確保するために必要ではないリブ等、補強部を追加する態様があり、本項に記載のホイールは、それら態様のいずれでも実施可能である。しかし、ホイールの板厚を増大させる態様を採用する場合には、ホイールの重量が増加してしまうという不都合がある。また、ホイールに補強部を追加することは、ホイールの重量増加の他にホイールの形状変化を招来するため、ホイールに補強部を追加する態様を採用する場合には、ホイールの外観部に補強部を追加することについて意匠的に制約が課されるという不都合がある。これに対して、本項に記載のホイールにおいては、そのホイールの表面に曲率が付与されることにより、固有振動数が振動伝達系より高くされる。したがって、このホイールによれば、板厚増大により固有振動数を増加させる場合とは異なり、重量増加がそれほど問題にならずに済み、また、補強部追加により固有振動数を増加させる場合とは異なり、重量増加および意匠上の制約がそれほど問題にならずに済む。

(3) 当該ホイールが、ディスク部の外周にリム部が接合され、そのリム部において前記タイヤが装着されるものであり、それらディスク部とリム部との少なくとも一方の表面に、当該ホイールの固有振動数を前記振動伝達系の固有振動数とは異ならせるための曲率が付与された

(2) 項に記載のタイヤ用ホイール。このホイールにおいては、ディスク部とリム部との双方の表面に曲率が付与されれば、それらの一方の表面にしか曲率が付与されない場合に比較して、固有振動数を容易に増加させ得る。

(4) 前記ディスク部とリム部とのうち少なくともリム部の表面に、当該ホイールの固有振動数を前記振動伝達系の固有振動数とは異ならせるための曲率が付与された

(3) 項に記載のタイヤ用ホイール。ディスク部とリム部とのそれぞれの表面に曲率を付与することによってホイールの意匠に及ぼされる影響を互いに比較すれば、リム部の表面に曲率を与える場合においてディスク部の表面に付与する場合におけるより、その影響が少ないと考えられる。したがって、本項に記載のホイールによれば、ディスク部とリム部とのうち少なくともリム部の表面に曲率が付与されるため、ホイールの意匠に及ぼす影響を極力少なくしつつ、ホイールの固有振動数を最適化し得る。

(5) 中央にハブが装着されるディスク部と、そのディスク部の外周に接合されたリム部とを含み、そのリム部の外周にタイヤが装着された状態でそのタイヤと共同して自動車の車輪を構成するホイールであって、前記ディスク部が、その1次固有振動モードにおいて、前記リム部の接合部と前記ハブの装着部とがそれぞれ節となるように振動させられるタイヤ用ホイール。従来のホイールにおいては、ディスク部が、その1次固有振動モードにおいて、リム部の接合部が節、ハブの装着部が腹となるように振動させられる。ハブをホイールにとっての加

振源と考えれば、1次固有振動モードの腹の位置が加振源に接近させられているのである。そのため、ディスク部の振動振幅が大きく、車輪の振動に起因した車内騒音が増加する傾向があった。これに対して、本項に記載のホイールによれば、ディスク部が、その1次固有振動モードにおいて、リム部の接合部とハブの装着部とがそれぞれ節となるように振動させられる。ハブをホイールにとっての加振源と考えれば、1次固有振動モードの節の位置が加振源に接近させられるのである。そのため、このホイールによれば、上記従来のホイールに比較して、ディスク部の振動振幅が減少し、その結果、車輪の振動に起因した車内騒音が低減される。

(6) 少なくとも前記ディスク部の表面に曲率が付与されることにより、そのディスク部が、その1次固有振動モードにおいて、前記リム部の接合部と前記ハブの装着部とがそれぞれ節となるように振動させられる(5)項に記載のタイヤ用ホイール。このホイールによれば、その重量増加や意匠上の変化をほとんど生じさせることなく、ディスク部の振動振幅が減少し、その結果、車輪の振動に起因した車内騒音が低減される。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明のさらに具体的な一実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0009】本実施形態であるタイヤ用ホイールは、それにタイヤが装着されることにより、エンジン（内燃機関）を動力源とする4輪駆動式自動車における前輪を構成する。図1には、そのホイールが正面図で示され、図2には、その図1におけるII-II断面が示されている。図2に示すように、ホイールは、ディスク部10の外周にリム部12が接合された形状とされている。それらディスク部10とリム部12とは、アルミニウムで一体的に成形されている。ディスク部10の中央にはハブ取付部14が形成されている。このハブ取付部14には、その中央においてハブ穴16が貫通させられるとともに、その周辺において複数個のハブボルト穴18が貫通させられている。ハブ穴16には、図示しないセンタオーナメント（合成樹脂製）が着脱可能に取り付けられる。

【0010】ハブ取付部14は、その内側面において、図3に示すハブ22に取り付けられる。ハブ22には、上記複数個のハブボルト穴18に対応して複数本のハブボルト24がそれぞれ立設されている。それら複数本のハブボルト24がそれら複数個のハブボルト穴18にそれぞれ挿通され、その状態で、図示しない複数個のハブナットが複数本のハブボルト24にねじ込まれ、それにより、ホイールがハブ22に一体的に回転可能に固定される。

【0011】同図に示すように、ハブ22にはドライブシャフト30が一体的に回転可能に取り付けられている。ドライブシャフト30は、図示しないデファレンシ

ャルおよびトランスミッションを経てエンジンに連結されている。また、ハブ22には、ボールベアリング34を介してステアリングナックル35が相対回転可能に保持されている。ステアリングナックル35には、サスペンションの一構成要素であるショックアブソーバ36の下端部が固定され、その上端部は図示しないアップサポートを介して自動車のボデーに固定されている。ステアリングナックル35から図示しないナックルアームが延び出させられ、このナックルアームにはタイロッド40が回転可能に連結されている。さらに、ステアリングナックル35は、サスペンションの別の構成要素であるロワアーム42にボールジョイント44を介して回転可能に連結されている。また、ドライブシャフト30には、ディスクブレーキ45のブレーキロータ46が一体的に回転可能に取り付けられている。

【0012】図2に示すように、本実施形態であるホイールには、そのディスク部10の表面とリム部12の表面との双方において曲率が付与されている。ディスク部10には、その内側面と外側面とにそれぞれ曲率付与部50、52が形成され、これに対して、リム部12にも、その内側面と外側面とにそれぞれ曲率付与部54、56が形成されている。ディスク部10の曲率付与部50、52には曲率が、そのディスク部10の周方向における各部位が車体外向きに湾曲するように付与されている。これに対して、リム部12の曲率付与部54、56には曲率が、そのリム部12の周方向における各部位がホイールの回転中心に向かう向きに湾曲するように付与されている。そして、このようにホイールの表面に曲率が付与されることにより、ホイールの1次固有振動数が、その振動伝達系、すなわち、タイヤ、サスペンション、ドライブシャフト30、デファレンシャル、トランスミッションおよびエンジンのそれぞれの1次固有振動数のいずれとも異ならせられている。

【0013】ところで、路面の凹凸によりタイヤが振動すると、その振動がホイールに伝達される。ホイールには、さらに、エンジンの振動も、トランスミッション、デファレンシャルおよびドライブシャフト30を経て伝達される。また、ホイールの振動は、サスペンションを経てボデーに伝達される。しかしながら、本実施形態においては、上述のように、ホイールの1次固有振動数が振動伝達系の1次固有振動数とは異ならせられているため、タイヤの振動が増幅されてボデーに伝達されることがなくなり、その結果、車内騒音が低減される。本発明者の実験によれば、このホイールにより、約100～約500Hzの周波数域で車内騒音が低減されることが確認された。

【0014】図4には、従来のホイールが概念的に示されている。このホイールは、リム部100とディスク部

102とが接合されて構成され、そのディスク部102にはステアリングナックル104のハブが装着され、このステアリングナックル104にはドライブシャフト106が装着されている。図5には、この従来のホイールが、その1次固有振動モードにおいて変形する様子が破線で概念的に示されている。このように、この従来のホイールにおいては、ディスク部102が、その1次固有振動モードにおいて、リム部100の接合部が節、ステアリングナックル104の装着部が腹となるように振動させられる。ハブをホイールにとっての加振源と考えれば、1次固有振動モードの腹の位置が加振源に接近させられているのである。そのため、ディスク部102の振動振幅が大きく、車輪の振動に起因した車内騒音が増加する傾向があった。

【0015】これに対して、本実施形態においては、図6に示すように、ディスク部10が、その1次固有振動モードにおいて、リム部12の接合部とハブ22の装着部とがそれぞれ節となるように振動させられる。ハブ22をホイールにとっての加振源と考えれば、1次固有振動モードの節の位置が加振源に接近させられるのである。そのため、本実施形態によれば、上記従来のホイールに比較して、ディスク部10の振動振幅が減少し、その結果、車輪の振動に起因した車内騒音が低減される。さらに、本実施形態においては、リム部12にも曲率が付与されることにより、その1次固有振動モードにおける振動振幅も低減されている。

【0016】以上、本発明の一実施形態を図面に基づいて詳細に説明したが、これは例示であり、本発明は、前記「発明が解決しようとする課題、課題解決手段および発明の効果」の項に記載された態様を始めとして、当業者の知識に基づいて種々の変形、改良を施した形態で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態であるタイヤ用ホイールを示す正面図である。

【図2】図1におけるII-II断面図である。

【図3】自動車のうち上記タイヤ用ホイールが装着される部分を示す部分断面正面図である。

【図4】従来のタイヤ用ホイールを概念的に示す側面断面図である。

【図5】その従来のタイヤ用ホイールの1次固有振動モードを説明するための側面図である。

【図6】前記実施形態であるタイヤ用ホイールの1次固有振動モードを説明するための側面図である。

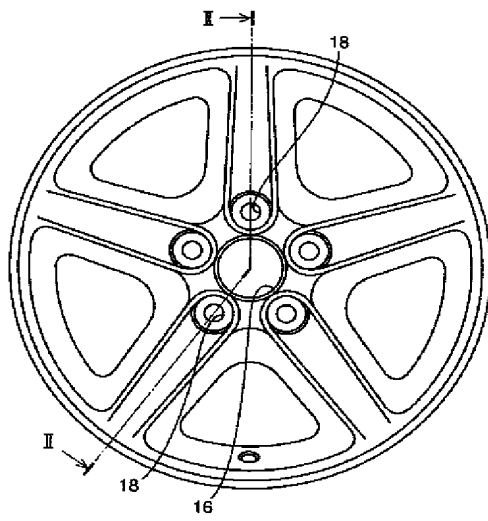
【符号の説明】

10 ディスク部

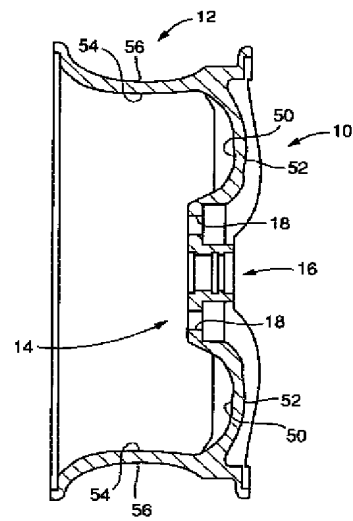
12 リム部

50, 52, 54, 56 曲率付与部

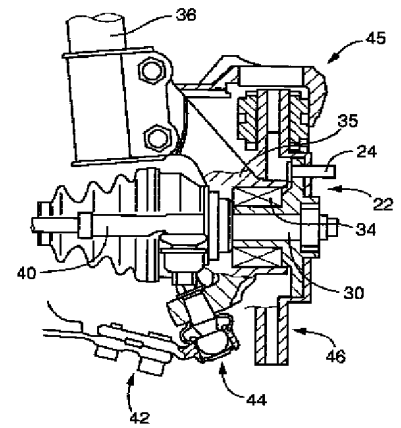
【図1】



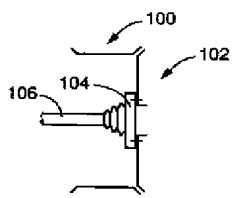
【図2】



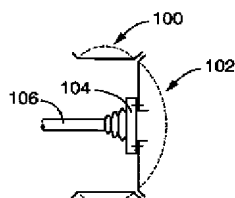
【図3】



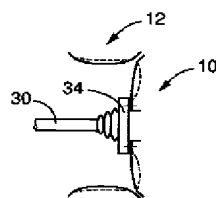
【図4】



【図5】



【図6】



DERWENT-ACC-NO: 2000-446426**DERWENT-WEEK:** 200039*COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD*

TITLE: Wheel for motor vehicle, has curved sections on its surface which make the frequency of natural vibration of wheel more than the frequency of natural vibration of vibration transmission system

INVENTOR: YAMAGUCHI N**PATENT-ASSIGNEE:** TOYOTA JIDOSHA KK[TOYT]**PRIORITY-DATA:** 1998JP-332578 (November 24, 1998)**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
JP 2000158902 A	June 13, 2000	JA

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL- DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2000158902A	N/A	1998JP- 332578	November 24, 1998

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPP	B60B3/00 20060101

CIPS B60B37/00 20060101
CIPS B60B37/10 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 2000158902 A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Wheel has curved sections (50,52,54,56) on its surface which make the frequency of natural vibration of the wheel more than the frequency of natural vibration of vibration transmission system. The increase in frequency enables to reduce the vibration of the wheel. The vibration transmission system transmits the vibration to the wheel.

USE - The wheel is used in motor vehicle for reducing the vibration of wheel.

ADVANTAGE - As the frequency of natural vibration of the wheel is made more than the frequency of natural vibration of vibration transmission system, the vibration of the wheel is reduced, thus enables reduction in noise. As the tire is in contact with the wheel, the vibrations are easily transmitted.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the sectional view of the wheel.

Curved sections (50,52,54,56)

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/6

TITLE-TERMS: WHEEL MOTOR VEHICLE CURVE SECTION
SURFACE FREQUENCY NATURAL VIBRATION
MORE TRANSMISSION SYSTEM

DERWENT-CLASS: Q11

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 2000-333330